

ном деле (определение гранулометрического состава в развале, параметров развала, качества проработки подошвы уступа).

По нашему мнению, основным фактором в данной ситуации является применение ВВ и конструкции заряда, а именно обратное иницирование и увеличение концентрации энергии в нижней части заряда за счет боевика. В нижней части заряда дробления улучшается и соответственно для поддержания проектной отметки и доведения существующих до проектных необходимо уменьшение величины перебура в скважинах.

Для оценки эффективности предлагаемых решений необходимо:

1. Определение гранулометрического состава известными методами, лазерное сканирование или лазерное сканирование с применением беспилотного летательного аппарата.

2. Только по результатам измерений вносить коррективы в параметры буровзрывных работ.

3. Инструментальные методы должны комплексно оценивать развал взорванной горной породы.

4. Для оптимизации инструментальных методов имеет смысл применять современные комплексные методы оценки поверхности, а именно лазерное сканирование с применением беспилотного летательного аппарата (дрон).

По имеющимся данным с настоящее время проводится испытание Нитробела и неэлектрической системы взрывания «Искра», а оценка двух экспериментальных взрывом проводилась визуально, что практически исключает выработку научно-обоснованных рекомендаций и контроля параметров буровзрывных работ.

УДК 62-213.2

ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АУСТЕНИТНЫХ ХРОМОНИКЕЛЕВЫХ СТАЛЕЙ

Гансецкий Е.В., Иващенко С.А.

Белорусский национальный технический университет

В современных условиях интенсификации производства значительно возрастают требования к надежности машин и механизмов. Успешное решение данной проблемы особенно актуально для оборудования, работающего в особых условиях: вакуум, отсутствие электромагнитных помех, агрессивные среды, значительные удельные нагрузки, недостаток смазывающего материала в зоне трения и др. В таких условиях работают детали и узлы электронного машиностроения, приборостроения, вакуумной техники, космонавтики и ряда других отраслей.

Для изготовления изделий, работающих в особых условиях необходимо использовать материалы, обладающие специальными физико-механическими свойствами: немагнитность, коррозионная стойкость, вакуумная плотность, теплостойкость и др. Такими свойствами наиболее полно обладают аустенитные стали, сплавы на основе алюминия и меди [4].

Аустенитные хромоникелевые стали широко используются в химической промышленности для изготовления аппаратуры в производстве азотной кислоты, лаков, красок, и в пищевой промышленности для оборудования по изготовлению различных продуктов и полуфабрикатов, а также посуды из-за высокой устойчивости в химически активных средах и кислотостойкости. Вследствие устойчивости к морской воде аустенитные стали используют для изготовления деталей судов и обшивки гидросамолетов. В частности, такие стали широко применяются в военном судостроении при производстве минных тральщиков, так как они не должны наводить магнитных полей, на которые реагируют взрыватели морских мин. Кроме того, аустенитные стали используются для изготовления немагнитных частей аппаратуры управления судов [5].

В машиностроении аустенитные хромоникелевые стали применяются в качестве материала для изготовления выхлопных патрубков, коллекторов, глушителей в мощ-

ных моторах, а также труб печей и установок, нагреваемых до температуры 650-720°С. Это связано с достаточно высокой жаростойкостью и окалинстойкостью таких сталей (до 1000°С) [1].

В медицине аустенитные хромоникелевые стали используются при изготовлении деталей диагностической и лечебной аппаратуры, некоторых видов инструмента, а также в ортопедической стоматологии для изготовления зубных коронок и протезов [3].

Аустенитные хромоникелевые стали применяются для изготовления ответственных деталей вакуумной аппаратуры (вакуумные камеры, трубопроводы, корпусные детали и т.д.), предназначенной для получения давлений до $1,33 \times 10^{-5}$ Па и ниже [1]. Однако использование аустенитных хромоникелевых сталей ограничивается из-за низкой износостойкости, особенно в условиях сухого и граничного трения. Это объясняется тем, что пассивирующая пленка окислов, представляющая собой окислы железа, хрома и никеля, обладает значительно более высокой твердостью по сравнению с твердостью металла основы. Согласно принципу положительного градиента механических свойств [2], трение металлов сопровождается низкими скоростями износа в том случае, если механические свойства поверхностного слоя возрастают в направлении с поверхности в глубь металла. Если наблюдается обратное явление, образующиеся поверхностные связи оказываются прочнее глубинных и происходит схватывание поверхностей трения. Кроме того, низкая твердость аустенитных сталей не позволяет получить высокое качество рабочих поверхностей деталей из таких материалов.

Согласно исследованиям Н.Л. Голего, трение стали X18H10T в диапазоне скоростей скольжения поверхностей 0...50 м/с происходит в режиме схватывания и сопровождается быстрым износом. В результате проведенных экспериментов, сделан вывод о непригодности для практического использования пары трения из аустенитной стали X18H9T ввиду ее низкой износостойкости [5].

Список использованных источников

1. Ульянов, Е.А. Коррозионностойкие стали и сплавы: Справочник. / Ульянов Е.А. – М.: Металлургия, 2001. – 208 с.
2. Крагельский, И.В. Трение и износ. / Крагельский И.В. – М.: Машиностроение, 2008. – 480 с.
3. Котляр, А.М. О коррозионной стойкости деталей с покрытием из TiN / А.М. Котляр, Е.К. Севидова, Б.Ф. Лещенко и др. // Резание и инструмент. – Харьков, 1989. – № 41. – С. 112-115.
4. Иващенко С.А. Исследование износостойкости упрочняющих покрытий на изделиях из сплава Д16Т // Вестник БНТУ. – 2008. – № 6. – С. 30-33.
5. Иващенко С.А. Исследование износостойкости образцов из стали 12Х18Н10Т с упрочняющими покрытиями // Машиностроение. – 2001. – № 17. – С. 310-315.

УДК 621.793.12

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОГО СПЕКАНИЯ ПОРОШКОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ WС

Горанский Г.Г.¹, Кункевич Д.П.², Поболь А.И.²

¹Государственное предприятие «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»

²Белорусский национальный технический университет

Большим достоинством процесса электроконтактного спекания (ЭКС) является кратковременность воздействия высоких температур на компактируемый порошок, что значительно уменьшает возможность роста зерна, позволяя формировать субдисперсные структуры с высокими эксплуатационными свойствами. Для минимизации затрат